Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой-разработчика, доц., к.ф.-м.н.

Коровой А.В.

протокол № 1 «14» сентября 2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.О.13 Математика

Специальность

38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Финансово-экономическая безопасность

Квалификация

Специалист

Форма обучения

Заочная

ГОД НАБОРА 2023

Разработали:

Косюк Н.В. /ст. преп. Косюк Н.В.

Леонова Н.Г. /доцент Леонова Н.Г.

«14» сентября 2023г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «МАТЕМАТИКА»

1. В результате изучения Математики у обучающихся должен быть сформулированы следующие компетенции:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач ИД УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности ИД УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
I семестр			
1.	<i>Разделы 1- 7</i>	УК-1	Комплект разноуровневых задач и заданий Контрольная работа №1
II семестр			
2.	<i>Разделы 8-12</i>	УК-1	Комплект разноуровневых задач и заданий Контрольная работа №2
III семестр			
3.	<i>Разделы 13-18</i>	УК-1	Комплект разноуровневых задач и заданий

			Контрольная работа №3
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства**
I семестр		УК-1	Вопросы и задачи к экзамену
II семестр		УК-1	Вопросы и задачи к экзамену
III семестр		УК-1	Вопросы и задачи к зачету

Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики

I. Комплект разноуровневых индивидуальных задач и заданий
контрольная работа 1 по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

I семестр

Задание 1.

Найдите значение многочлена $f(x)$ от матрицы A .

1. $f(x) = 2x^2 - 2x - 9$ $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	7. $f(x) = 4x^2 - 2x + 2$ $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 5 & -4 & 2 \\ 8 & -2 & 10 \end{pmatrix}$
2. $f(x) = 4x^2 - x - 10$ $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}$	8. $f(x) = 5x^2 - 3x + 1$ $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 5 & 2 & 4 \\ -1 & 5 & -1 \end{pmatrix}$
3. $f(x) = 6x^2 + 4x - 10$ $A = \begin{pmatrix} -2 & 9 & 2 \\ 2 & 4 & -3 \\ 1 & 0 & 8 \end{pmatrix}$	9. $f(x) = -3x^2 + 3x - 6$ $A = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 3 \\ 4 & -6 & 2 \\ 2 & -4 & 2 \end{pmatrix}$
4. $f(x) = 2x^2 - 4x + 4$ $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 5 & -4 & 3 \\ 12 & -10 & 5 \end{pmatrix}$	10. $f(x) = 5x^2 - 3x - 4$ $A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 4 & 5 & -3 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}$
5. $f(x) = 3x^2 - 5x + 5$ $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 6 & 5 & -3 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	11. $f(x) = 3x^2 + 4x - 5$ $A = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \\ -2 & 10 & 6 \end{pmatrix}$
6. $f(x) = -5x^2 + 4x + 6$ $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 6 & 5 & -2 \\ 4 & 1 & -2 \end{pmatrix}$	12. $f(x) = 6x^3 - 5x + 4$ $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ -3 & 5 & 6 \end{pmatrix}$

Задание 2

Найдите матрицу обратную матрице A с помощью алгебраических дополнений и в таблицах Гаусса. В конце сделайте проверку, используя единичную матрицу

<p>1. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$</p>	<p>7. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$</p>
<p>2. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{pmatrix}$</p>	<p>8. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 5 & 0 \end{pmatrix}$</p>
<p>3. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$</p>	<p>9. $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 1 \\ 3 & -2 & 6 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$</p>
<p>4. $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$</p>	<p>10. $A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$</p>
<p>5. $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$</p>	<p>11. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & 3 & -7 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$</p>
<p>6. $A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$</p>	<p>12. $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 3 \\ 5 & -3 & 2 \\ 10 & -11 & 5 \end{pmatrix}$</p>

Задание 3.

Решить систему линейных алгебраических уравнений: а) методом определителей (Крамера); б) методом Гаусса. В конце сделать проверку.

<p>1. $\begin{cases} x_1 - 4x_2 + x_3 = -9 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$</p>	<p>2. $\begin{cases} x_1 - 5x_2 - x_3 = -4 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = -6 \\ -x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -6 \end{cases}$</p>
<p>3.</p>	<p>4.</p>

$\begin{cases} -2x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 14 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 = -9 \end{cases}$	$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 10 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 8 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 = -10 \end{cases}$
<p>5.</p> $\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + x_3 = 6 \\ -2x_1 + 6x_2 - x_3 = 5 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$	<p>6.</p> $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = -6 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -1 \end{cases}$
<p>7.</p> $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 - x_3 = -8 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 20 \\ -x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$	<p>8.</p> $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + x_3 = -3 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 13 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$
<p>9.</p> $\begin{cases} 2x_2 + 5x_3 = 6 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 5 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 = -11 \end{cases}$	<p>10.</p> $\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + x_3 = 3 \\ -2x_1 + 6x_2 - x_3 = -3 \\ -x_1 + x_2 + 5x_3 = 2 \end{cases}$
<p>11.</p> $\begin{cases} -4x_2 + x_3 = -12 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 7 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$	<p>12.</p> $\begin{cases} x_1 + x_3 = 2 \\ 4x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 7 \\ 8x_1 - x_2 = 7 \end{cases}$

Задание 4.

Решить систему уравнений методом Жордана-Гаусса. Найти общее и одно частное решение. В конце сделать проверку.

<p>1.</p> $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 - 3x_5 = -7 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -9 \end{cases}$	<p>2.</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 4 \\ x_1 + 10x_2 - 3x_3 - 2x_4 - x_5 = -6 \\ 4x_1 + 19x_2 - 4x_3 - 5x_4 - x_5 = -8 \end{cases}$
--	--

3. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = -4 \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 4 \end{cases}$	4. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 20 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 - 5x_5 = -10 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 + 6x_4 - x_5 = 15 \end{cases}$
5. $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = -4 \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 24 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = -14 \end{cases}$	6. $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 3x_5 = 17 \\ 3x_1 - 8x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 3x_5 = 17 \end{cases}$
7. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_5 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 + 4x_5 = 20 \end{cases}$	8. $\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 17 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 + x_5 = 7 \\ 3x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 + 2x_5 = -10 \end{cases}$
9. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 5 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = -3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = -7 \end{cases}$	10. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 8 \\ 2x_1 - 2x_2 - 6x_3 - 4x_4 + x_5 = -22 \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 - x_5 = 9 \end{cases}$
11. $\begin{cases} 2x_1 - 14x_2 + 7x_3 - 7x_4 + 11x_5 = 23 \\ 4x_1 - 10x_2 + 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 13 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -5 \end{cases}$	12. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = -6 \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$

Задание 5.

Найти опорное решение системы линейных уравнений.

1. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 5 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = -3 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = -7 \end{cases}$	2. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 8 \\ 2x_1 - 2x_2 - 6x_3 - 4x_4 + x_5 = -22 \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 - x_5 = 9 \end{cases}$
3.	4.

$\begin{cases} 2x_1 - 14x_2 + 7x_3 - 7x_4 + 11x_5 = 23 \\ 4x_1 - 10x_2 + 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 13 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -5 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = -6 \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$
5. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 5x_4 + 8x_5 = 29 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = -14 \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 24 \end{cases}$	6. $\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 3x_5 = -11 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + 2x_5 = 8 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 + 5x_5 = 19 \end{cases}$
7. $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = -4 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 - 2x_5 = -44 \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 - x_5 = 2 \end{cases}$	8. $\begin{cases} 4x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 8 \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 3x_4 - 4x_5 = 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = -4 \end{cases}$
9. $\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 9x_3 - 4x_4 - x_5 = 0 \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 5x_5 = -6 \\ 6x_1 + 2x_2 + 11x_3 - 2x_4 - 6x_5 = -6 \end{cases}$	10. $\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 1 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -5 \\ 4x_1 - 10x_2 + 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 13 \end{cases}$
11. $\begin{cases} 9x_1 - 9x_2 + 6x_3 - 16x_4 + 2x_5 = -37 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 = -2 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 + x_4 - 3x_5 = -8 \end{cases}$	12. $\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = -8 \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 14 \end{cases}$

Задание 6.

Найти собственные значения и собственные векторы матрицы A .

1. $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$	7. $A = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$
2. $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$	8. $A = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$
3. $A = \begin{pmatrix} 6 & -3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$	9. $A = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$
4. $A = \begin{pmatrix} 7 & -4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	10. $A = \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$
5. $A = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -6 & 7 \end{pmatrix}$	11. $A = \begin{pmatrix} 9 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$
6. $A = \begin{pmatrix} 9 & 3 \\ -5 & 1 \end{pmatrix}$	12. $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -1 & 9 \end{pmatrix}$

Задание 7.

Доказать, что вектора a_1 , a_2 и a_3 образуют базис в пространстве R^3 и разложить вектор b по этому базису.

1	$a_1 = (1; 2; 3)$, $a_2 = (3; 0; 2)$, $a_3 = (-2; -3; 0)$, $b = (2; 4; 1)$
2	$a_1 = (2; 1; 0)$, $a_2 = (0; -2; 3)$, $a_3 = (-1; 0; -2)$, $b = (4; 3; 1)$
3	$a_1 = (1; 0; 2)$, $a_2 = (2; 1; 0)$, $a_3 = (-1; 2; -1)$, $b = (1; -5; 4)$
4	$a_1 = (4; 0; 1)$, $a_2 = (2; 1; 2)$, $a_3 = (-1; -3; -3)$, $b = (4; 5; 1)$
5	$a_1 = (3; 1; 1)$, $a_2 = (-1; 1; 2)$, $a_3 = (-3; 2; 5)$, $b = (7; 2; 1)$
6	$a_1 = (2; 3; 1)$, $a_2 = (-3; 1; 2)$, $a_3 = (-1; 2; 1)$, $b = (-1; 6; 5)$
7	$a_1 = (1; 3; 2)$, $a_2 = (-5; 0; 3)$, $a_3 = (2; -4; -2)$, $b = (2; 5; 3)$
8	$a_1 = (5; 2; 4)$, $a_2 = (-1; -4; -5)$, $a_3 = (3; 3; 2)$, $b = (2; -1; 2)$
9	$a_1 = (2; 0; 1)$, $a_2 = (-4; 3; 3)$, $a_3 = (1; -2; 0)$, $b = (4; 1; 1)$
10	$a_1 = (4; 3; 1)$, $a_2 = (5; 2; 2)$, $a_3 = (-2; 1; -3)$, $b = (-1; -5; 3)$
11	$a_1 = (3; 2; 1)$, $a_2 = (1; 3; -2)$, $a_3 = (-4; -2; -3)$, $b = (-1; 1; -3)$
12	$a_1 = (3; 2; 1)$, $a_2 = (1; 3; -2)$, $a_3 = (-4; -2; -3)$, $b = (-1; 1; -3)$

Задание 8.

Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа

- $3x_1^2 + 7x_3^2 + 6x_1x_2 - 6\sqrt{3}x_1x_3 + \sqrt{3}x_2x_3$
- $5x_1^2 + 3x_3^2 + 10x_1x_2 - 10\sqrt{5}x_1x_3 - \sqrt{5}x_2x_3$
- $2x_1^2 + 7x_3^2 + 8x_1x_2 - 4\sqrt{2}x_1x_3 + \sqrt{2}x_2x_3$
- $6x_1^2 - 2x_3^2 + 12x_1x_2 - 12\sqrt{6}x_1x_3 - \sqrt{6}x_2x_3$
- $7x_1^2 + 3x_3^2 + 14x_1x_2 - 14\sqrt{7}x_1x_3 + \sqrt{7}x_2x_3$
- $3x_1^2 - 5x_3^2 + 6x_1x_2 - 6\sqrt{3}x_1x_3 - \sqrt{3}x_2x_3$
- $5x_1^2 - x_3^2 + 10x_1x_2 - 10\sqrt{5}x_1x_3 + \sqrt{5}x_2x_3$
- $8x_1^2 + x_3^2 + 16x_1x_2 - 32\sqrt{2}x_1x_3 - 6\sqrt{2}x_2x_3$
- $7x_1^2 - 2x_3^2 + 14x_1x_2 - 14\sqrt{7}x_1x_3 + \sqrt{7}x_2x_3$
- $-6x_1^2 + 5x_3^2 - 12x_1x_2 + 12\sqrt{6}x_1x_3 - \sqrt{6}x_2x_3$
- $2x_1^2 + 7x_3^2 + 4x_1x_2 - 4\sqrt{2}x_1x_3 + 3\sqrt{2}x_2x_3$
- $3x_1^2 - 5x_3^2 + 6x_1x_2 - 6\sqrt{3}x_1x_3 - 4\sqrt{3}x_2x_3$

Задание 9.

Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$. Требуется найти:

- длины, уравнения и угловые коэффициенты сторон AB и AC ;
- внутренний угол A треугольника ABC в градусах с точностью до двух знаков после запятой;
- длину и уравнение высоты CD ;
- координаты точки D и уравнение прямой, проходящей через точку D параллельно стороне AC ;
- точку пересечения медиан треугольника ABC ;
- площадь треугольника ABC двумя способами.
Сделать чертеж.

№	$A(x_1; y_1), B(x_2; y_2), C(x_3; y_3)$	№	$A(x_1; y_1), B(x_2; y_2), C(x_3; y_3)$
1.	$A(2;3); B(10;9); C(14;-2)$	7.	$A(0;3); B(12;-6); C(10;8)$
2.	$A(-3;10); B(9;1); C(7;15)$	8.	$A(3;2); B(-2;-4); C(-5;-6)$
3.	$A(-8;-3); B(4;-12); C(8;10)$	9.	$A(-1;-1); B(7;5); C(11;-6)$
4.	$A(-5;7); B(7;-2); C(11;20)$	10.	$A(-9;6); B(3;-3); C(7;19)$
5.	$A(-3;-2); B(5;4); C(9;-7)$	11.	$A(-4;-1); B(4;7); C(8;-4)$
6.	$A(-10;9); B(2;0); C(16;15)$	12.	$A(-2;4); B(6;10); C(10;1)$

Задание 10.

Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$: $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$, $C(x_3, y_3, z_3)$, $D(x_4, y_4, z_4)$. Требуется:

- найти объем пирамиды $ABCD$, используя смешанное произведение векторов;
- найти площадь грани BCD , используя векторное произведение векторов;
- составить уравнение плоскости BCD ;
- найти длину и уравнение высоты пирамиды $ABCD$, опущенной из вершины A на грань BCD ;
- найти точку пересечения высоты пирамиды, опущенной из точки A и грани BCD ;
- вычислить объем пирамиды $ABCD$ по формуле $V = \frac{1}{3} S \cdot H$, где S - площадь основания, H - высота пирамиды. Сравнить полученные результаты.

№	$A(x_1, y_1, z_1)$	$B(x_2, y_2, z_2)$	$C(x_3, y_3, z_3)$	$D(x_4, y_4, z_4)$
1.	A(2;-3;1)	B(6;1;-1)	C(4;8;-9)	D(2;-1;2)
2.	A(5;-1;4)	B(9;3;-6)	C(7;10;-14)	D(5;1;-3)
3.	A(1;-4;0)	B(5;0;-2)	C(3;7;-10)	D(1;-2;1)
4.	A(-3;-6;2)	B(1;-2;0)	C(-1;5;-8)	D(-3;-4;3)
5.	A(-1;1;5)	B(3;5;-7)	C(1;12;-15)	D(-1;3;-4)
6.	A(-4;2;-1)	B(0;6;-3)	C(-2;13;-11)	D(-4;4;0)
7.	A(0;4;3)	B(4;8;1)	C(2;15;-7)	D(0;6;4)
8.	A(-2;0;2)	B(2;4;-4)	C(0;11;-12)	D(-2;2;-1)
9.	A(3;3;-3)	B(7;7;-5)	C(5;14;-13)	D(3;5;-2)
10.	A(4;-2;5)	B(8;2;3)	C(6;9;-5)	D(4;0;6)
11.	A(-5;0;1)	B(-4;-2;3)	C(6;2;11)	D(3;4;9)
12.	A(1;-4;0)	B(2;-6;2)	C(12;-2;10)	D(9;0;8)

контрольная работа 2 по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

II семестр

Задание 1

Найдите область определения функции $y = f(x)$.

<i>N</i> варианта	<i>Серия А</i>	<i>Серия В</i>
1	$y = \sqrt{5x^3 + 3x^2 - 8x}$	$y = \sqrt{5x^3 - 3x^2 - 2x}$
2	$y = \sqrt{3x^3 + x^2 - 4x}$	$y = \sqrt{-3x^3 + 7x^2 - 4x}$
3	$y = \sqrt{2x^3 + 5x^2 - 7x}$	$y = \sqrt{7x^3 + x^2 - 8x}$
4	$y = \sqrt{4x^3 + x^2 - 5x}$	$y = \sqrt{-4x^3 + 9x^2 - 5x}$
5	$y = \sqrt{6x^3 + 2x^2 - 8x}$	$y = \sqrt{5x^3 + 2x^2 - 7x}$
6	$y = \sqrt{-x^3 + 6x^2 - 5x}$	$y = \sqrt{4x^3 - 7x^2 + 3x}$
7	$y = \sqrt{5x^3 - x^2 - 4x}$	$y = \sqrt{6x^3 - 5x^2 - x}$
8	$y = \sqrt{-2x^3 + 3x^2 - x}$	$y = \sqrt{-2x^3 - 7x^2 + 9x}$
9	$y = \sqrt{2x^3 + 7x^2 - 9x}$	$y = \sqrt{3x^3 + 7x^2 - 10x}$

10	$y = \sqrt{-x^3 + 8x^2 - 7x}$	$y = \sqrt{4x^3 - 5x^2 + x}$
----	-------------------------------	------------------------------

Задание 2

Найдите функцию обратную функции $y = f(x)$.

<i>N варианта</i>	<i>Серия А</i>	<i>Серия В</i>
1	$y = \frac{4x^2 + 1}{9 - x^2}$	$y = \frac{-2x^2 + 3}{9 - 4x^2}$
2	$y = \frac{3x^2 + 2}{4 - 9x^2}$	$y = \frac{2x^2 + 1}{4 - x^2}$
3	$y = \frac{5x^2 - 1}{16 - x^2}$	$y = \frac{x^2 + 2}{9 - 16x^2}$
4	$y = \frac{2x^2 + 3}{25 - 9x^2}$	$y = \frac{4x^2 + 1}{25 - x^2}$
5	$y = \frac{6x^2 + 4}{9x^2 - 4}$	$y = \frac{3x^2 + 5}{16 - 4x^2}$
6	$y = \frac{-x^2 + 1}{x^2 - 25}$	$y = \frac{-x^2 + 1}{4 - 25x^2}$
7	$y = \frac{-x^2 + 5}{x^2 - 16}$	$y = \frac{4x^2 + 1}{9 - x^2}$
8	$y = \frac{3x^2 + 4}{4x^2 - 9}$	$y = \frac{-x^2 + 3}{9 - 16x^2}$
9	$y = \frac{x^2 - 3}{36 - x^2}$	$y = \frac{5x^2 - 2}{4 - 36x^2}$
10	$y = \frac{4x^2 + 1}{9 - x^2}$	$y = \frac{-x^2 + 3}{36 - 9x^2}$

Задание 3

Найдите пределы следующих функций, не используя правило Лопиталя:

Серия А

1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + x - 2}{2x^2 + 5x + 3}$ при а) $x_0 = 3$; б) $x_0 = \infty$; в) $x_0 = -1$;

2) $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-8} - \sqrt{12-x}}{x-10}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 2x \operatorname{ctg} 7x$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-1} \right)^{\frac{x}{3}}$.

2) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 3x - 2}{3x^2 + 7x + 2}$ при а) $x_0 = 1$; б) $x_0 = -2$; в) $x_0 = \infty$;

- 2) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x-5} - \sqrt{7-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 3x \operatorname{ctg} 5x$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+4}{3x+1} \right)^{2x}$.
- 3) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 5x + 2}{2x^2 + x - 3}$ при а) $x_0 = -3$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+4} - \sqrt{6-x}}{x-1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 4x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-2}{3x+5} \right)^{x-1}$.
- 4) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 8x - 3}{2x^2 - 7x + 3}$ при а) $x_0 = 4$; б) $x_0 = 3$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{x+1} - \sqrt{7-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\arcsin 2x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1} \right)^{3x}$.
- 5) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 1}{3x^2 + 4x + 1}$ при а) $x_0 = 5$; б) $x_0 = -1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{8-x}}{x-5}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 7x}{\operatorname{ctg} 2x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+9}{4x+5} \right)^{\frac{x}{4}}$.
- 6) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - x - 2}{2x^2 - 5x + 3}$ при а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{3-x}}{x-2}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\operatorname{arctg} 3x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-3}{4x-5} \right)^{2x}$.
- 7) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 5x - 2}{2x^2 + 5x + 2}$ при а) $x_0 = 3$; б) $x_0 = -2$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{x-2} - \sqrt{6-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 3x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+1}{5x+2} \right)^{2+x}$.
- 8) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - x - 3}{3x^2 + 5x + 2}$ при а) $x_0 = 4$; б) $x_0 = -1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}{x-3}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 5x \operatorname{ctg} 7x$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-5} \right)^{4x}$.

9) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3}$ при а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = -3$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{\sqrt{x - 3} - \sqrt{7 - x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 6x \operatorname{ctg} 2x$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 5}{2x - 3} \right)^{1+x}$.

10) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 4x + 1}{2x^2 - 3x + 1}$ при а) $x_0 = -4$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x + 1} - \sqrt{5 - x}}{x - 2}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{3x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x - 1}{5x + 3} \right)^{2x}$.

Серия В

1) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x + 2}{3x^2 - 5x - 2}$ при а) $x_0 = 5$; б) $x_0 = 2$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 1}{\sqrt{x + 3} - \sqrt{5 - x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{tg} 5x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x - 3}{5x + 2} \right)^{x-2}$.

2) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - x - 4}{2x^2 + 3x + 1}$ при а) $x_0 = 3$; б) $x_0 = -1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x + 1} - \sqrt{9 - x}}{x - 4}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{5x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 1}{2x + 3} \right)^{3x-1}$.

3) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 4x - 4}{2x^2 + 7x - 6}$ при а) $x_0 = 1$; б) $x_0 = -2$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x - 6}{\sqrt{x - 3} - \sqrt{9 - x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{ctg} 5x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{7x + 5}{7x} \right)^{2x+1}$.

4) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 7x + 4}{2x^2 - x - 1}$ при а) $x_0 = -4$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x - 5} - \sqrt{9 - x}}{x - 7}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 6x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x + 2}{4x + 7} \right)^{3x}$.

5) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 + 2x - 6}{6x^2 - 8x + 2}$ при а) $x_0 = 4$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;

- 2) $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x-8}{\sqrt{x-3}-\sqrt{13-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\operatorname{arctg} 4x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+6}{2x+4} \right)^{x+2}$.
- 6) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2+4x-7}{7x^2-3x-4}$ при а) $x_0 = 5$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}-2}{\sqrt{1+2x}-3}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{4x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{3x+4} \right)^{3x}$.
- 7) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2-2x-1}{2x^2+5x-7}$ при а) $x_0 = 2$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5x-1}-3}{\sqrt{7x+2}-4}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 4x$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-2}{4x+3} \right)^{2x}$.
- 8) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2+2x-3}{x^2-2x+1}$ при а) $x_0 = 3$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3-\sqrt{5+x}}{1-\sqrt{5-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{2 \operatorname{tg} 3x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-5} \right)^{x+3}$.
- 9) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2-7x+5}{x^2+2x-3}$ при а) $x_0 = -2$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+1}-1}{4-\sqrt{x^2+16}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{5x^2}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-1}{3x+5} \right)^{x+1}$.
- 10) 1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^3-1}{x^2-5x+4}$ при а) $x_0 = 5$; б) $x_0 = 1$; в) $x_0 = \infty$;
 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{x}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{5x^2}$; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-1}{4x+3} \right)^{x-2}$.

Задание 4.

Найти интервалы непрерывности функции и точки разрыва. Построить график функции

N варианта	Серия А	Серия В
1	$y = \begin{cases} x + 4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$	$y = \begin{cases} \sin x, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} x + 1, & x \leq 0 \\ (x + 1)^2, & 0 < x \leq 2 \\ -x + 4, & x > 2 \end{cases}$	$y = \begin{cases} \cos x, & x \leq \pi/2 \\ 2x - 3, & 0 \leq x \leq 2 \\ x^2 - 3, & x > 2 \end{cases}$
3	$y = \begin{cases} x + 2, & x \leq -1 \\ x^2 + 1, & -1 < x \leq 1 \\ -x + 3, & x > 1 \end{cases}$	$y = \begin{cases} x - 1, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 2 \\ 2x, & x > 2 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ -(x - 1)^2, & 0 < x \leq 2 \\ x - 3, & x > 2 \end{cases}$	$y = \begin{cases} x + 1, & x \leq 0 \\ x^2 - 1, & 0 < x \leq 1 \\ -x, & x > 1 \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} -2(x + 1), & x \leq -1 \\ (x + 1)^3, & -1 < x \leq 0 \\ x, & x > 0 \end{cases}$	$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ x^2 + 1, & 0 < x \leq 2 \\ x + 1, & x > 2 \end{cases}$
6	$y = \begin{cases} -x, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 2 \\ x + 1, & x > 2 \end{cases}$	$y = \begin{cases} x + 3, & x < 0 \\ 1, & 0 \leq x \leq 2 \\ x^2 - 2, & x > 2 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 1 \\ 2x, & 1 < x \leq 3 \\ x + 2, & x > 3 \end{cases}$	$y = \begin{cases} x - 1, & x < 0 \\ \sin x, & 0 \leq x < \pi \\ 3, & x \geq \pi \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} x - 3, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 2 \\ x + 3, & x > 2 \end{cases}$	$y = \begin{cases} -x + 1, & x \leq -1 \\ x^2 + 1, & -1 < x \leq 2 \\ 2x + 1, & x > 2 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} \sqrt{1 - x}, & x \leq 0 \\ 0, & 0 < x \leq 2 \\ x - 2, & x > 2 \end{cases}$	$y = \begin{cases} 1, & x \leq 0 \\ 2^x, & 0 < x \leq 2 \\ x + 3, & x > 2 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} 2x^2, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \\ x + 2, & x > 1 \end{cases}$	$y = \begin{cases} -x + 2, & x \leq -2 \\ x^3, & -2 < x \leq 1 \\ 2, & x > 1 \end{cases}$

Задание 5

Найдите производную $y' = \frac{dy}{dx}$, пользуясь формулами дифференцирования.

Серия А

1 а) $y = \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 1}$; б) $y = (e^{\sin x} + 3x)^4$; в) $y = (x + 1)^{\sin x}$

2 а) $y = \frac{\sqrt{2x^2 - 2x + 3}}{x + 4}$; б) $y = (2^{x^2} - \cos 3x)^2$; в) $y = (\sin x + \sqrt{x})^{2x+3}$

3 а) $y = \frac{2x - 3}{\sqrt{x^3 + 3x - 2}}$; б) $y = (3^{\sin 4x} - \operatorname{tg}^2 2x)^3$; в) $y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{1-x}}$

4 а) $y = \frac{3x + 5}{\sqrt{x^2 - 5x + 9}}$; б) $y = (2^{\operatorname{tg} 4x} + \operatorname{arcsin} 3x)^2$; в) $y = (\operatorname{arctg} x + 1)^{\sin x}$

5 а) $y = \frac{3 + x}{\sqrt{x^3 - 6x + 15}}$; б) $y = (2^{\sin^2 x} - \cos 2x)^4$; в) $y = (x^3 + 4) \operatorname{arctg} 3x$

6 а) $y = \frac{8x + 3}{\sqrt{x^2 + 8x - 1}}$; б) $y = \left(2^{\operatorname{tg} 3x} - \frac{2}{\cos 3x}\right)^4$; в) $y = \left(4 - \frac{3}{x}\right)^{x^2}$

7 а) $y = \frac{7x - 2}{\sqrt{x^2 - 7x + 4}}$; б) $y = (4^{\sin 3x} + \cos^3 x)^5$; в) $y = (\operatorname{arcsin} \sqrt{x})^{x+4}$

8 а) $y = \frac{3x - 10}{\sqrt{x^2 + 6x + 1}}$; б) $y = \left(5^{\operatorname{ctg} 3x} + \frac{4}{\sin 3x}\right)^3$; в) $y = (1 + \operatorname{tg} 2x)^{\cos 2x}$

9 а) $y = \frac{2x - 5}{\sqrt{x^2 + 9x - 6}}$; б) $y = (6^{\sin^2 x} - \cos^2 2x)^3$; в) $y = (1 + x^2) \operatorname{arctg} x$

10 а) $y = \frac{9x + 5}{\sqrt{x^2 - 9x + 1}}$; б) $y = (3^{\operatorname{arcsin} x} - \sqrt{1 - x^2})^4$; в) $y = (1 - x)^{\sqrt{x}}$

Серия В

1 а) $y = \frac{5x + 4}{\sqrt{x^3 + 3x + 5}}$; б) $y = (\sqrt[3]{x} + 3^{\sin 2x})^3$; в) $y = \left(\operatorname{tg} x + \frac{1}{x}\right)^{\sqrt{x}}$

2 а) $y = \frac{4x + 1}{\sqrt[3]{x^3 - 6x + 4}}$; б) $y = (2^{\cos 2x} + \sqrt[3]{x^2})^4$; в) $y = (x^3 + 2)^{\frac{2}{x}}$

3 а) $y = \frac{\sqrt{7x^2 - 4x + 1}}{3x - 2}$; б) $y = (e^{2\sin x} - \log_3 2x)^{-1}$; в) $y = (\cos 3x - 1)^x$

4 а) $y = \frac{\sqrt{3 - 4x^2}}{2 - 7x}$; б) $y = (\arcsin 8x + x^2)^2$; в) $y = (x^2 - 1)^{\arccos x}$

5 а) $y = (8 - x)^{-2} \sqrt{3x^2 + 1}$; б) $y = (tg 4x + \sqrt[3]{x})^5$; в) $y = (\arctg 2x)^{\sin x}$

6 а) $y = \frac{2x - 7}{\sqrt{x^2 - 5x + 1}}$; б) $y = (3^{\sin 4x} - \cos 4x)^5$; в) $y = \arctg\left(\frac{2x + 1}{2x - 1}\right)$

7а) $y = \frac{3x + 8}{\sqrt{x^3 - 9x + 2}}$; б) $y = (5^{x\sin x} + \cos x)^3$; в) $y = \arctg \ln(\sqrt{2 + 5x})$

8 а) $y = \frac{5x - 8}{\sqrt{x^2 + 5x + 4}}$; б) $y = (3^{x\cos x} - \sin x)^5$; в) $y = \sqrt{\arcsin\left(\frac{2 + x}{x}\right)}$

9а) $y = \frac{2x^3 - 7}{\sqrt{x^4 + 2x + 3}}$; б) $y = (4^{\arccos 2x} - \sqrt{1 - 4x^2})^4$; в) $y = \ln\left(\arcsin\left(\frac{4}{\sqrt{x}}\right)\right)$

10а) $y = \frac{6x - 1}{\sqrt[3]{x^3 + 3 - 1}}$; б) $y = (4^{\arctg 2x} + \ln(1 + 4x^2))^4$; в) $y = \arctg^3\left(\frac{x + 2}{x^2 - x + 1}\right)$

Задание 6

Найдите промежутки возрастания, убывания и точки экстремума функции $y = f(x)$.

№ варианта	Серия А	Серия В
1	$y = \frac{x^2}{x - 1}$	$y = \frac{x^2}{x^2 - 4}$
2	$y = \frac{8x}{4 + x^2}$	$y = \frac{x^2}{x - 4}$
3	$y = \frac{x^2 + 2}{x + 1}$	$y = x - 2 - \frac{9}{x - 2}$
4	$y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$	$y = \frac{x^2 + 2}{x + 3}$
5	$y = x - 1 + \frac{1}{x - 1}$	$y = \frac{3x}{x^2 + 2}$

6	$y = \frac{2x}{x^2 + 1}$	$y = \frac{x^2 - 4}{x^2 + 4}$
7	$y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$	$y = \frac{2x - 1}{(x + 1)^2}$
8	$y = x - 3 + \frac{4}{x - 3}$	$y = \frac{x^2}{x + 1}$
9	$y = \frac{2x^3}{x^2 + 1}$	$y = x + 1 + \frac{4}{x + 1}$
10	$y = \frac{2x - 1}{(x - 1)^2}$	$y = \frac{2x^3}{x^2 + 4}$

Задание 7

Найдите неопределенные интегралы, результаты проверить дифференцированием.

Серия А

1. а) $\int \frac{3x - 2}{(x + 1)(x - 2)} dx$; б) $\int \frac{\sqrt{x} - 2}{x - 4} dx$; в) $\int x^2 \cos 3x dx$
2. а) $\int \frac{2x + 1}{(x + 3)(x - 1)} dx$; б) $\int \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1} dx$; в) $\int 2x^2 e^{3x} dx$
3. а) $\int \frac{4x - 3}{(x + 2)(x - 4)} dx$; б) $\int \frac{\sqrt{x} - 4}{x - 16} dx$; в) $\int x \ln x dx$
4. а) $\int \frac{2x - 1}{(x + 5)(x - 1)} dx$; б) $\int \frac{\sqrt{x} + 3}{x - 9} dx$; в) $\int x^2 \sin 3x dx$
5. а) $\int \frac{3x + 1}{(x - 2)(x - 1)} dx$; б) $\int \frac{\sqrt{x} + 5}{x - 25} dx$; в) $\int x \cos 4x dx$;
6. а) $\int \frac{3x - 4}{(x - 5)(x + 1)} dx$; б) $\int \frac{\sqrt{x} - 6}{x - 36} dx$; в) $\int x^2 \ln x dx$
7. а) $\int \frac{5x - 1}{(x + 4)(x + 1)} dx$; б) $\int \frac{\sqrt{x} - 7}{x - 49} dx$; в) $\int 3xe^{4x} dx$;

$$8. \text{ a) } \int \frac{4x+3}{(x-2)(x+2)} dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{x}+4}{x-16} dx; \quad \text{в) } \int x \sin 2x dx;$$

$$9. \text{ a) } \int \frac{(6x-1)dx}{(x-3)(x+4)}; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{x}-3}{x-9} dx; \quad \text{в) } \int x \cos 4x dx$$

$$10. \text{ a) } \int \frac{4x+3}{(x-3)(x+2)} dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{x}-3}{x-9} dx; \quad \text{в) } \int x^2 \sin 2x dx$$

Серия В

$$1. \text{ a) } \int \frac{3x-2}{(x+4)(x-2)} dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{x}-6}{36-x} dx; \quad \text{в) } \int x \arctg x dx$$

$$2. \text{ a) } \int \frac{(6x-1)dx}{(2x-3)(x+4)}; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{4x}}{3+\sqrt{4x}} dx; \quad \text{в) } \int x \cos 6x dx$$

$$3. \text{ a) } \int \frac{(7x-3)dx}{(x-5)(3x+1)}; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{x+3}}{\sqrt{x+3}-1} dx; \quad \text{в) } \int x \sin 7x dx$$

$$4. \text{ a) } \int \frac{(2x+3)dx}{(3x-1)(3x+2)}; \quad \text{б) } \int \frac{7-\sqrt{x}}{x-49} dx; \quad \text{в) } \int 3\sqrt[3]{x} \ln x dx$$

$$\text{a) } \int \frac{6x+5}{(x+5)(2x+3)} dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{2x}}{\sqrt{2x}+7} dx; \quad \text{в) } \int x \sin 3x dx;$$

$$5. \text{ a) } \int \frac{2x-4}{(x-5)(3x+1)} dx; \quad \text{б) } \int \frac{3dx}{2-\sqrt[4]{x+1}}; \quad \text{в) } \int 2xe^{-7x} dx$$

$$7. \text{ a) } \int \frac{6x+1}{(3x-4)(x-2)} dx; \quad \text{б) } \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x-2}}; \quad \text{в) } \int x \sin 11x dx$$

$$8. \text{ a) } \int \frac{8x+3}{(4x-1)(3-x)} dx; \quad \text{б) } \int \frac{3\sqrt[3]{2x}}{1-\sqrt[3]{2x}} dx; \quad \text{в) } \int x \cos 5x dx$$

$$9. \text{ a) } \int \frac{4x+3}{(2x-5)(x+3)} dx; \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{3x}}{\sqrt{3x}-2} dx; \quad \text{в) } \int 7 \ln(x+4) dx$$

$$10. \text{ a) } \int \frac{(2x+5)dx}{(x+4)(x-5)}; \quad \text{б) } \int \frac{7+\sqrt{x}}{x-49} dx; \quad \text{в) } \int 3xe^{2x} dx$$

Задание 8Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$

№ варианта	Серия А	Серия В
1	$y = -x^2 - 4x + 5$ $y = x^2 + 2x - 3$	$y = -x^2 + 5x - 4$ $y = x^2 - 7x + 12$
2	$y = -x^2 - 5x + 6$ $y = 2x + 6$	$y = x^2 - 8x + 15$ $y = 15 - 4x$
3	$y = -x^2 - 7x + 8$ $y = x^2 + 5x - 6$	$y = -x^2 + x + 12$ $y = x^2 - 4x$
4	$y = x^2 - 7x + 12$ $y = 12 - x$	$y = -x^2 + x + 12$ $y = 3x + 4$
5	$y = -x^2 + 3x - 2$ $y = x^2 - 5x + 4$	$y = -x^2 + 4x + 5$ $y = x^2 - 6x + 5$
6	$y = -x^2 - 7x + 8$ $y = 5x + 28$	$y = -x^2 + 3x - 2$ $y = 3x - 6$
7	$y = -x^2 + 6x - 5$ $y = x^2 - 8x + 15$	$y = -x^2 - 3x + 4$ $y = x^2 + 5x + 4$
8	$y = x^2 - 5x + 4$ $y = 3x - 8$	$y = x^2 + 7x + 6$ $y = 6 - x$
9	$y = -x^2 - 7x + 8$ $y = x^2 + 11x + 24$	$y = -x^2 - 5x + 6$ $y = x^2 + 7x + 6$
10	$y = x^2 - 6x + 5$ $y = -2x + 5$	$y = x^2 + 11x + 24$ $y = -2x - 12$

Задание 9

Дана функция $z=f(x;y)$ Требуется: а) исследовать эту функцию на экстремум; б) найти условный экстремум при условии $g(x; y) = C$ методом Лагранжа.

Серия А

1. $z = 3x + 6y - x^2 - xy - 2y^2;$ $3x + 4y = 12$
2. $z = 2x^2 - 6xy + 5x + y^2 - 4y;$ $5x + 4y = 20$
3. $z = \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} + 2xy - 4x - 5y;$ $3x - 4y = 12$
4. $z = 14x^2 + 27xy - 69x - 54y + 7y^2;$ $3x + 2y = 6$
5. $z = 7x^2 - 6xy + 3y^2 - 4x - 12y + 7;$ $3x + 4y = -12$
6. $z = x^2 + y^2 - 6xy - 39x + 18y + 20;$ $2x + 3y = 6$
7. $z = x^2 - y^2 + 4x - 4y;$ $6x + 3y = 18$
8. $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 4;$ $3x + 5y = 15$
9. $z = 6x^2 + y^2 - 2x + 4xy - 2y - 3;$ $4x + 3y = 12$
10. $z = xy - x^2 - 2y^2 + x + 10y - 8;$ $7x + 2y = 14$

Серия В

1. $z = 3x^2 + 3xy + y^2 - 6x - 2y + 1;$ $2x + 5y = 10$
2. $z = 3xy - x^2 - 4y^2 + 4x - 6y - 1;$ $7x - 2y = 14$
3. $z = 3x^2 + 3y^2 - 4xy + 4x - 8y + 5;$ $3x + 4y = 12$
4. $z = 3xy - x^2 - 3y^2 - 6x + 9y - 4;$ $5x - 2y = 10$
5. $z = x^2 + y^2 + 3xy - x - 4y + 1;$ $3x - 5y = 15$
6. $z = x^2 + y^2 - xy + x + y + 2;$ $3x + 8y = 24$
7. $z = 3x^2 + 3y^2 + 5xy + x - y + 5;$ $3x - 5y = -15$
8. $z = x^2 + 2xy + 3y^2 - 6x - 10y + 1;$ $3x + 2y = -6$
9. $z = 5x^2 + y^2 + 4xy + 4x + 2y - 4;$ $4x - 3y = -12$
10. $z = 2x^2 + 2y^2 - 36xy + 4x - 3y + 10;$ $5x - 3y = 15$

Задание 10

Серия А

1. Дана функция $u = x^2 z - x y z - y^2 - x - 3$. Найти производную в точке $P(4; -3; 1)$ в направлении от этой точки к точке $M(1; 3; -1)$.
2. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(2x^2 + 3y^2 - x y z)$ в точке $P(3; 2; 1)$.
3. Дана функция $u = x^3 z - x y^2 z - y^2 - x - 1$. Найти производную в точке $P(7; 3; -2)$ в направлении от этой точки к точке $M(6; 5; -4)$.
4. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(x^2 + 4y^2 - x y z)$ в точке $P(6; 4; 1)$.
5. Дана функция $u = 5x y^2 - 2y z + x + y - z - 1$. Найти производную в точке $P(-1; 1; 4)$ в направлении от этой точки к точке $M(-4; 7; 2)$.
6. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(4x^2 + 3y^2 - x y z)$ в точке $P(3; 4; 1)$.
7. Дана функция $u = x y z + x^2 + y^2 z - y^3 + 1$. Найти производную в точке $P(2; 3; 2)$ в направлении от этой точки к точке $M(0; 4; 4)$.
8. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(3x^2 + 2y^2 - x y z)$ в точке $P(6; 4; 1)$.
9. Дана функция $u = 2x^2 y^2 - 5x y z - y^2 z - 2$. Найти производную в точке $P(7; 3; -2)$ в направлении от этой точки к точке $M(6; 5; -4)$.
10. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(-x^2 + 4y^2 + x y z)$ в точке $P(-2; 4; 1)$.

Серия В

1. Дана функция $u = 3x y^2 - 4y z + x + 2y - z - 1$. Найти производную в точке $P(1; -1; -1)$ в направлении от этой точки к точке $M(7; -4; 1)$.
2. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(2x^2 + 3y^2 - x y z)$ в точке $P(3; 2; 1)$.
3. Дана функция $u = x y z + x^2 + y^2 z - y^3 + 1$. Найти производную в точке $P(2; 3; 2)$ в направлении от этой точки к точке $M(0; 4; 4)$.

4. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(3x^2 + 2y^2 - xuz)$ в точке $P(6; 4; 1)$.
5. Дана функция $u = 5xy^2 - 2yz + x + y - z - 1$. Найти производную в точке $P(-1; 1; 4)$ в направлении от этой точки к точке $M(-4; 7; 2)$.
6. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(4x^2 + 3y^2 - xuz)$ в точке $P(3; 4; 1)$.
7. Дана функция $u = 3xy^2 - 4yz + x + 2y - z - 1$. Найти производную в точке $P(1; -1; -1)$ в направлении от этой точки к точке $M(7; -4; 1)$.
8. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(x^2 + 4y^2 - xuz)$ в точке $P(6; 4; 1)$.
9. Дана функция $u = x^2z - xuz - y^2 - x - 3$. Найти производную в точке $P(4; -3; 1)$ в направлении от этой точки к точке $M(1; 3; -1)$.
10. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u(P) = \ln(-x^2 + 4y^2 + xuz)$ в точке $P(-2; 4; 1)$.

Задание 11

Найдите а) общее решение дифференциального уравнения первого порядка;
 б) частное решение дифференциального уравнения второго порядка при данных начальных условиях.

№ варианта	Серия А	Серия В
1	а) $y' + \frac{y}{x} = \frac{\cos x}{x}$; б) $y'' + 8y' = 0$; $y(0)=1$; $y'(0) = -1$	а) $y' - 4xy = x^3$; б) $y'' + 4y' + 3 = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$
2	а) $y' - 4xy = x$; б) $y'' - 7y' + 6y = 0$; $y(0)=1$; $y'(0) = -1$	а) $y' - y = e^x$; б) $y'' + 9y' - 10y = 0$; $y(0)=1$; $y'(0) = -1$
3	а) $y' + \frac{2y}{x} = \frac{1}{x^2}$; б) $y'' - 4y' + 4y = 0$; $y(0)=1$; $y'(0) = 2$	а) $y' - 2xy = x \cdot e^{x^2}$; б) $y'' - 10y' + 16y = 0$; $y(0)=0$; $y'(0) = 1$

4	а) $y' - \frac{2y}{x} = x^4$; б) $y'' - 6y' + 9y = 0$; $y(0)=1$; $y'(0) = -1$	а) $y' - \frac{y}{x} = x \cos x$; б) $y'' - 5y' + 4y = 0$; $y(0)=1$; $y'(0)=1$
5	а) $y' - \frac{y}{x} = 4x^3$; б) $y'' - 25y = 0$; $y(0)=1$; $y'(0)=1$	а) $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$; б) $y'' - 9y' + 8y = 0$, $y(0)=1$, $y'(0) = -1$
6	а) $y' + \frac{y}{x} = x^2 + 3x$; б) $y'' - 9y = 0$; $y(0)=-1$; $y'(0) = -1$	а) $y' + \frac{y}{x} = \frac{e^x}{x}$; б) $y'' + 5y' + 6y = 0$, $y(0)=1$; $y'(0) = -1$
7	а) $y' + \frac{2y}{x} = x - 2$; б) $y'' - 5y' = 0$; $y(0)=-1$; $y'(0) = 1$	а) $y' + \frac{y}{x} = \frac{\sin x}{x}$; б) $y'' - 10y' + 9y = 0$; $y(0)=1$, $y'(0) = -1$
8	а) $y' - \frac{y}{x} = x^4 + 2x$; б) $y'' + 4y' = 0$; $y(0)=1$; $y'(0) = -1$	а) $y' + \frac{3y}{x} = 4$; б) $y'' - 16y = 0$; $y(0) = -1$; $y'(0) = -1$
9	а) $y' + \frac{y}{x} = 3x^2$; б) $y'' - 7y' + 6y = 0$; $y(0)=1$; $y'(0)=1$	а) $y' + \frac{2y}{x} = 3$; б) $y'' + 6y' = 0$; $y(0)=1$; $y'(0)=1$
10	а) $y' + \frac{y}{x} = x - 2$; б) $y'' - 4y' + 3y = 0$; $y(0)=1$; $y'(0) = -1$	а) $y' - \frac{3y}{x} = x^4 + 3x^2$; б) $y'' + 2y' - 3y = 0$; $y(0) = -1$; $y'(0)=1$.

контрольная работа 3 по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

III семестр

Задание 1.

- V1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове “ИНЖЕНЕР” так, чтобы буквы Е всегда были рядом?
- V2. Сколько существует пятизначных номеров телефонов, у которых 0 на первом и 2 на последнем месте и все цифры разные?
- V3. В отделении 20 человек с диагнозом пневмония и 15 – с диагнозом бронхит. Сколькими способами можно выбрать 3 с диагнозом пневмония 4 с диагнозом бронхит на обследование?
- V4. Сколько существует четырёхзначных чисел, состоящих из цифр 0,1,2,3,4?
- V5. Сколькими способами можно выбрать команду из 3 юношей и двух девушек, если в группе 20 девушек и 10 юношей?
- V6. На приёме у терапевта 18 человек, в день терапевт осматривает 15 человек. Сколькими способами можно составить очередь на приём к врачу?
- V7. Сколько различных комбинаций, состоящих из четырех букв, можно составить из букв: а, в, к, л, о, с ?
- V8. Сколько существует шестизначных телефонных номеров?
- V9. Сколькими способами можно выбрать из 10 бракованных и 25 не бракованных деталей 4 бракованных и 5 не бракованных?
- V10. Сколько вариантов расположения слов допускает предложение: "Редактор вчера внимательно прочитал рукопись"?
- V11. Замок сейфа открывается, если набрана правильная комбинация из 4 цифр от 0 до 9. Преступник пытается открыть сейф и набирает шифр наудачу. Найдите наибольшее возможное число безуспешных попыток, если все цифры шифра разные, а на первом месте цифра 0.
- V12. На окружности расположены 7 точек. Сколько треугольников с вершинами в этих точках можно построить?
- V13. Сколькими способами можно переставить буквы в слове “ЭКОНОМИКА” так, чтобы гласные буквы всегда были рядом?
- V14. Читатель отобрал по каталогу 8 книг. Однако в библиотеке выдают одному читателю не более 5 книг. Сколько альтернатив взять книги есть у этого читателя, если он будет брать ровно 5 книг?
- V15. Всего 6 хирургов. Участку требуется 2 хирурга. Сколькими способами можно выбрать хирургов для участка?
- V16. Сколько существует пятизначных чисел, состоящих из цифр 0,1,2,3,4?
- V17. Сколькими способами можно переставить буквы в слове “УРОЛОГ”, чтобы получить различные сочетания букв?
- V18. В палате лежат 7 больных. Трём из них надо сделать УЗИ. Сколькими способами можно выбрать этих трёх?
- V19. На складе имеются винтовки 4-х типов. Сколькими способами можно выбрать 7 винтовок?
- V20. Сколькими способами можно переставить буквы в слове «вероятность», чтобы все гласные оказались рядом?

Задание 2.

- V1. На огневой рубеж вызывается 8 курсантов. Найти вероятность, что 2 определённых курсанта оказались рядом?
- V2. Игральная кость брошена три раза. Какова вероятность того, что при этом выпавшие грани различны?
- V3. На шести одинаковых карточках написаны буквы А, В, К, О, М, С. Эти карточки наудачу разложены в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «МОСКВА»?
- V4. В урне четыре белых и два черных шара. Из этой урны наудачу извлечены два шара. Какова вероятность того, что эти шары разного цвета?
- V5. В урне шесть белых и четыре черных шара. Из этой урны наудачу извлечены пять шаров. Какова вероятность того, что два из них белые, а три черные?
- V6. Какова вероятность того, что в написанном наудачу трёхзначном числе все цифры различны?
- V7. В группе спортсменов 25 футболистов, 10 хоккеистов и 15 бегунов. Вероятности выполнения квалификационного норматива соответственно равны для футболиста 0,9, для хоккеиста 0,8 и для бегуна 0,6. Какова вероятность того, что выбранный случайным образом спортсмен выполнит квалификационный норматив?
- V8. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.
- V9. Десять человек случайным образом рассаживаются на десятиместную скамейку. Какова вероятность того, что три определенных лица окажутся рядом?
- V10. В урне десять шаров, из которых два белых и три черных и пять синих. Из этой урны наудачу извлечены три шара. Какова вероятность того, что все три шара разного цвета?
- V11. На десяти карточках написаны буквы А, А, А, М, М, Т, Т, Е, И, К. После тщательного перемешивания карточки раскладываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «МАТЕМАТИКА»?
- V12. В группе из 10 студентов 4 отличника. Из группы случайным образом отбираются 5 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов окажутся 3 отличника?
- V13. Цифры 1, 2, 3, 4, 5 написаны на карточках и тщательно перемешаны. Случайным образом эти карточки разложены в ряд. Какова вероятность того, что получится четное число?
- V14. Чему равна вероятность того, что при бросании двух игральных косточек сумма выпавших очков равна 8 и их произведение равно 15?
- V15. В двух урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в первой 5 белых, 11 черных и 8 красных, а во второй урне – 10 белых, 8 черных и 6 красных. Из обеих урн случайным образом извлекаются по одному шару. Найти вероятность того, что оба шара одного цвета.

V16. В двух урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в первой 5 белых, 11 черных и 8 красных, а во второй урне – 10 белых, 8 черных и 6 красных. Из обеих урн случайным образом извлекаются по одному шару. Найти вероятность того, что оба шара одного цвета.

V17. В урне 5 белых и 5 черных шаров. Из этой урны последовательно извлечены все шары и разложены в ряд. Какова вероятность того, что цвета шаров чередуются?

V18. Восемь различных книг расставляются наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся поставленными рядом.

V19. В ящике из 15 деталей имеется 10 стандартных. Наудачу отобраны 3 детали. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 2 стандартные.

V20. Имеется 2 урны, в первой 7 белых и 8 черных шаров, во второй 5 белых и 4 черных шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

Задание 3.

V1. Какое из двух событий более вероятно: событие А – «при одновременном бросании четырех игральных костей появится хотя бы одна единица» или событие В – «при двадцати четырёх бросаниях двух игральных костей появятся хотя бы один раз две единицы»?

V2. Ящик содержит 90 годных и 10 дефектных деталей. Сборщик последовательно без возвращения достает из ящика 10 деталей. Найти вероятность того, что среди взятых деталей хотя бы одна дефектная.

V3. Четыре стрелка независимо друг от друга стреляют по одной мишени, делая каждый по одному выстрелу. Вероятности попадания для данных стрелков равны: 0,4; 0,6; 0,7; 0,8. После стрельбы в мишени обнаружены три пробоины. Найдите вероятность того, что промахнулся четвертый стрелок.

V4. Первый участок включает 25 человек, второй – 26 человек, третий – 20 человек, четвёртый участок – 15 человек. Вероятность полного выздоровления больных на первом участке – 0,8, на втором - 0,6, на третьем - 0,75, на четвёртом – 0,65. Найти вероятность полного выздоровления одного больного из этих участков.

V5. В лаборатории для сдачи крови на анализ в очереди стоят 21 человек. Из них 8 болеют сахарным диабетом, 8-белокровием, 2-лейкемией, а 3-здоровые. Какая вероятность того, что человек, которого вызовут на сдачу анализа, окажется здоровым?

V6. Первый участок включает 25 человек, второй – 30 человек, третий – 20 человек, четвёртый участок – 15 человек. Вероятность полного выздоровления больных на первом участке – 0,78, на втором - 0,6, на третьем - 0,9, на четвёртом – 0,9. Найти вероятность полного выздоровления одного больного из этих участков.

V7. В больнице на обследовании находятся 16 больных, 12 из которых больных туберкулёзом, а 4 – бронхитом. Какова вероятность того, что наугад вызванный больной болеет бронхитом?

V8. В первой спец.группе занимаются 25 человек, из них 11 больны астмой, во второй – 30 человек, из которых 20 больны астмой. В третьей группе – 10 человек, среди которых 6 больных астмой. Какова вероятность того, что наугад вызванный больной болеет астмой?

V9. Среди изготавливаемых рабочим деталей в среднем 4% брака. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание пяти деталей не найдется ни одной бракованной.

V10. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,9. для второго стрелка - 0,75 и для третьего 0,85. Найти вероятность того, что при стрельбе залпом в мишень попадут все три стрелка.

V11. В группе спортсменов 25 футболистов, 10 хоккеистов и 15 бегунов. Вероятности выполнения квалификационного норматива соответственно равны для футболиста 0,9, для хоккеиста 0,8 и для бегуна 0,6. Какова вероятность того, что выбранный случайным образом спортсмен выполнит квалификационный норматив?

V12. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведа, равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведа, равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил второй товаровед.

V13. В некоторой школе девочки составляют 60%. Успешно написали годовую контрольную 80% девочек и 75% мальчиков. В учительскую принесли утерянную кем-то контрольную работу. Какова вероятность того, что она принадлежала девочке?

V14. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,2. Произведено 10 выстрелов. Найти вероятность поражения цели, если для этого достаточно хотя бы одного попадания.

V15. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,9. для второго стрелка - 0,75 и для третьего 0,85. Найти вероятность того, что при стрельбе залпом в мишень попадут только два стрелка.

V16. Среди облигаций займа половина выигрышных. Сколько облигаций надо взять, чтобы быть уверенным в выигрыше хотя бы на одну облигацию с вероятностью, больше 0,95?

V17. Вероятность хотя бы одного попадания в цель при четырёх независимых выстрелах равна 0,9984. Найти вероятность попадания при одном выстреле.

V18. Три исследователя независимо друг от друга, производят измерения некоторой физической величины. Вероятности того, что первый, второй и третий исследователи допустят ошибку при считывании показаний приборов соответственно равны $P_1=0,10$, $P_2=0,15$, $P_3=0,20$. Найти вероятность того, что при однократном измерении хотя бы один из исследователей допустит ошибку.

V19. Детали проходят три операции обработки. Вероятность получения брака на первой операции равна 0,02; на второй – 0,03; на третьей – 0,02. Найти вероятность получения детали без брака после трёх операций, предполагая, что получения брака на отдельных операциях являются независимыми событиями.

V20. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна $1/7$. Какова вероятность, купив, пять билетов, выиграть: а) по всем пяти билетам; б) ни по одному билету; в) хотя бы по одному билету?

Задание 4.

- V1. В коробке 8 упаковок разных препаратов, среди которых одна с аспирином. Найти вероятность извлечения из коробки упаковки аспирина хотя бы один раз из 5 попыток.
- V2. В данной местности случайным образом комплектуется группа из 9 призывников. Найти вероятность того, что ровно двое из них не имеют хронических заболеваний, если известно, что 50% призывников имеют такие заболевания.
- V3. Молодожёны планируют, что у них будет 2 дочки и 2 сына. Считая, что у них действительно будет 4 ребёнка найти шанс осуществления их желания, если вероятность рождения мальчика 50%.
- V4. Вероятность заболевания гепатитом для жителя некоторой области за определённый период года составляет 0,2. Найти вероятность того, что среди 10000 обследованных жителей ровно 4 окажутся заболевшими.
- V5. При транспортировке в среднем повреждается 0,05% ампул. Найти вероятность того, что при транспортировке 3000 ампул повредится ровно 20 ампул.
- V6. Найти вероятность доставания таблетки димедрола из коробки хотя бы один раз при четырёх попытках, если в коробке находятся 6 таблеток из них с димедролом 2.
- V7. Больного с подозрением на лямблиоз направляют в лабораторию на сдачу анализов 3 раз. Какова вероятность того, что хотя бы один раз выявится лямблиоз, если вероятность его наличия 2%?
- V8. Какова вероятность обнаружения хотя бы одного больного корью человека из 10 прохожих, если вероятность заболевания корью 0,02?
- V9. В коробке 10 упаковок разных препаратов. Найти вероятность извлечения из коробки упаковки аспирина хотя бы один раз из 5 попыток.
- V10. В данной местности случайным образом комплектуется группа из 5 призывников. Найти вероятность того, что ровно двое из них не имеют хронических заболеваний, если известно, что 60% призывников имеют такие заболевания.
- V11. Молодожёны планируют, что у них будет 2 дочки и 2 сына. Считая, что у них действительно будет 4 ребёнка найти шанс осуществления их желания, если вероятность рождения мальчика 40%.
- V12. Вероятность заболевания гепатитом для жителя некоторой области за определённый период года составляет $30 \cdot 10^{-5}$. Найти вероятность того, что среди 10000 обследованных, хоть один житель окажется заболевшим.
- V13. При транспортировке в среднем повреждается 0,05% ампул. Найти вероятность того, что при транспортировке 2000 ампул повредится ровно 10 ампул.
- V14. Найти вероятность проявления краснухи хоть один раз, при двухразовой вакцинации, если вероятность краснухи равна 0,2 .
- V15. Больному делают укол 4 раза. Найти вероятность того, что хотя бы 1 укол подействует, если вероятность того, что укол не подействует 0,05.
- V16. В медицинской сушке лежит 10 ампул, 4 из которых димедрол. Какова вероятность извлечения хотя бы один раз димедрола при трёх попытках?
- V17. На следующий год в местности прогнозируют две вспышки гриппа. Причем в весенней вспышке заболевают 6%, а в осенне-зимней – 20% людей данной возрастной группы. Считая, что эти вспышки вызываются различными

возбудителями оценить вероятность того, что случайно взятый человек в следующем году переболеет гриппом хотя бы 1 раз.

V18. В каждой из трёх урн по шесть черных и по четыре белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую, после чего из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в третью урну. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из третьей урны, окажется белым.

V19. С первого станка-автомата на сборку поступают 40%, со второго – 30%, с третьего – 20%, с четвертого – 10% деталей. Среди деталей, выпущенных первым станком, 2% бракованных, вторым – 1%, третьим – 0,5% и четвертым – 0,2%. Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь не бракованная.

V20. Из пяти стрелков два попадут в цель с вероятностью 0,6 и три – с вероятностью 0,4. а) Что вероятнее: попадет в цель наудачу выбранный стрелок или промахнется? Наудачу выбранный стрелок попал в цель.

Задание 5.

V1. Было посажено 100 деревьев. Найдите вероятность того, что число принявшихся деревьев: а) не менее 75; б) не менее 75; в) не более 74; если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8.

V2. Вероятность рождения мальчика примем за 0,5. Найдите вероятность того, что среди 200 новорожденных детей будет: а) 90 мальчиков; б) 110 мальчиков; в) от 90 до 110 мальчиков.

V3. Пряждильщица обслуживает 1000 веретён. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение минуты равна 0,004. Найдите вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдет в пяти веретенах.

V4. Из пяти стрелков два попадут в цель с вероятностью 0,6 и три – с вероятностью 0,4. а) Что вероятнее: попадет в цель наудачу выбранный стрелок или промахнется? б) Наудачу выбранный стрелок попал в цель. Что вероятнее: принадлежит он к первым двум или к трём последним?

V5. Известно, что 96% выпускаемых заводом изделий отвечает стандарту. Упрощенная схема контроля признает пригодной стандартную продукцию с вероятностью 0,98 и нестандартную с вероятностью 0,05. Определить вероятность того, что изделие, прошедшее упрощенный контроль, отвечает стандарту.

V6. Для сдачи экзамена студентам необходимо было подготовить 30 вопросов. Из двадцати пяти студентов, 10 подготовили все вопросы, 8 - 25 вопросов, 5 - 20 вопросов и 2 - 15 вопросов. Вызванный студент ответил на поставленный вопрос. Найти вероятность того, что этот студент: а) подготовил все вопросы, б) подготовил только половину вопросов.

V7. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по шоссе, как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала машина. Найти вероятность того, что это будет грузовая машина.

V8. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием М, 20% - с заболеванием N. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7; для болезней М и N эти вероятности равны

соответственно 0,8 и 0,9. Больной был выписан. Найдите вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

V9. В среднем левши составляют 1%. Какова вероятность того, что среди 200 студентов найдется а) ровно 4 левши; б) не менее, чем 4 левши.

V10. Кинотеатр вмещает 730 зрителей. Найдите вероятность того, что: а) три зрителя родились в один день (например, 5 апреля); б) не более трех зрителей родились в один день.

V11. Завод отправил на базу 5000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия в пути равна 0,0002. Найдите вероятность того, что среди 5000 изделий в пути будет повреждено: а) ровно три изделия; б) ровно одно изделие; в) не более трех изделий; г) более трех изделий.

V12. Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.

V13. Вероятность того, что на странице книги могут оказаться опечатки, равна 0,002. Проверяется книга, содержащая 500 страниц. Найдите вероятность того, что с опечатками окажутся: а) пять страниц; б) от трех до пяти страниц.

V14. Радиоаппаратура состоит из 1000 микроэлементов. Вероятность отказа каждого элемента в течение суток равна 0,0001 и не зависит от состояния других элементов. Найдите вероятность отказа: а) двух элементов; б) не менее двух элементов за сутки.

V15. Независимо друг от друга работают сто станков, причем вероятность бесперебойной работы каждого из них в течение смены равна 0,8. Найдите вероятность того, что в течение смены бесперебойно работают 85 станков.

V16. Вероятность производства бракованной детали равна 0,008. Найдите вероятность наиболее вероятного числа бракованных деталей среди наудачу отобранных ста деталей.

V17. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найдите вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок: а) ровно две; б) мене двух; в) хотя бы одну.

V18. Вероятность появления события А в каждом из 1500 независимых испытаний равна $p=0,4$. Найдите вероятность того, что число появлений события А заключено между 570 и 630.

V19. Вероятность появления события А в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы с вероятностью 0,9 можно было ожидать, что событие А появится не менее 75 раз?

V20. В овощной магазин было отправлено 500 арбузов. Вероятность повреждения в пути арбуза равна 0,002. Найдите вероятность того, что в пути будет повреждено менее трех.

Задание 6.

Задан закон распределения $P(x=x_i)$ вероятностей дискретной случайной величины x . Требуется:

- определить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение;
- построить многоугольник распределения.

Вариант	Значения x_i случайной величины X					
	0	1	2	3	4	5
B1.	0,06	0,28	0,35	0,23	0,07	0,01
B2.	0,03	0,16	0,31	0,31	0,16	0,03
B3.	0,16	0,35	0,31	0,12	0,03	0,03
B4.	0,01	0,06	0,24	0,34	0,26	0,09
B5.	0,01	0,03	0,11	0,32	0,36	0,17
B6.	0,48	0,25	0,14	0,07	0,04	0,02
B7.	0,36	0,30	0,18	0,06	0,02	0,08
B8.	0,23	0,25	0,25	0,2	0,04	0,03
B9.	0,13	0,28	0,26	0,18	0,09	0,06
B10.	0,28	0,35	0,22	0,10	0,04	0,01
B11.	0,27	0,36	0,23	0,09	0,03	0,02
B12.	0,49	0,24	0,06	0,15	0,05	0,01
B13.	0,05	0,29	0,35	0,23	0,06	0,02
B14.	0,04	0,15	0,32	0,30	0,16	0,03
B15.	0,13	0,28	0,25	0,19	0,10	0,05
B16.	0,01	0,03	0,10	0,33	0,37	0,16
B17.	0,17	0,26	0,31	0,2	0,02	0,04
B18.	0,07	0,27	0,34	0,24	0,07	0,01
B19.	0,48	0,26	0,13	0,06	0,05	0,02
B20.	0,24	0,32	0,25	0,12	0,03	0,04

Задание 7.

При изучении физико-механических свойств обувных кож было испытано n образцов и получены следующие значения предела прочности на разрыв X н/мм. Требуется:

- а) определить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную дисперсию;
- б) полагая, что распределение величины x описывается нормальным законом, найти доверительный интервал для среднего предела прочности a этой кожи на уровне надежности γ .

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8
B1.	14,6	19,5	20,0	16,8	19,4	17,1	18,2	17,5
B2.	23,3	19,4	20,1	24,3	22,8	18,0	17,5	17,1

B3.	26,3	24,8	22,4	20,1	27,1	25,5	25,1	21,0
B4.	21,3	22,5	19,1	16,2	17,9	18,8	19,1	20,0
B5.	22,4	18,3	21,7	20,1	19,3	16,4	17,1	18,8
B6.	16,2	19,2	19,5	20,0	18,2	19,4	16,8	18,2
B7.	16,7	17,1	15,8	16,0	16,5	15,1	15,5	16,3
B8.	12,5	13,2	12,0	14,3	13,9	15,5	14,9	14,1
B9.	14,8	12,5	11,3	15,1	14,8	13,5	12,1	12,8
B10.	16,2	17,1	14,5	18,0	17,9	15,5	14,8	16,3
B11.	19,5	16,8	17,1	17,5	15,7	15,5	14,6	20,0
B12.	18,8	20,1	23,7	23,3	18,0	17,1	18,8	19,4
B13.	22,4	24,8	26,3	25,5	27,1	20,1	25,1	24,5
B14.	18,8	17,9	16,2	21,3	22,5	19,1	20,3	17,0
B15.	18,3	22,4	20,1	21,7	19,3	17,1	16,4	18,8
B16.	33,7	25,4	17,0	15,5	14,6	13,8	15,4	11,0
B17.	15,8	16,7	17,1	16,0	15,1	16,5	15,5	16,6
B18.	13,2	12,5	14,3	12,0	15,5	14,9	13,9	14,1
B18.	12,5	15,1	14,8	11,3	13,5	14,8	12,8	12,1
B20.	14,5	16,2	17,1	15,5	18,0	17,9	16,7	15,2

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
γ	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95

	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18
γ	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95	0,99	0,95

	B19	B20
γ	0,95	0,999

Задание 8.

Экономист, изучая зависимость выработки Y (тыс. руб.) на одного работника от величины товарооборота магазина X (тыс. руб.) за отчетный период обследовал семь магазинов и получил следующие данные. Полагая, что между признаками X и Y имеет место линейная корреляционная связь, определить выборочное уравнение линейной регрессии и выборочный коэффициент линейной корреляции. Построить диаграмму рассеяния и линию регрессии. Сделать вывод о направлении и тесноте связи между X и Y . Используя полученное уравнение линейной регрессии, оценить $x_0=90$ тыс. руб.

B1.	x	120	110	130	60	95	100	75	70	140	130
	y	7.5	7.0	10.0	3.5	7.0	6.0	6.0	4.0	8.5	10.0
B2.	x	120	70	100	55	75	85	110	80	60	95
	y	4.6	2.6	4.3	2.4	3.1	3.8	4.2	2.9	2.7	3.4
B3.	x	70	80	40	55	100	75	50	110	95	85
	y	3.6	4.4	3.1	4.0	4.3	3.7	3.8	5.7	5.0	4.2

B4.	x	140	100	170	130	180	130	100	150	110	200
	y	8.0	9.0	11.0	8.0	11.0	7.5	5.0	10.0	7.5	11.0
B5.	x	100	105	85	70	80	120	125	90	65	110
	y	14.5	4.5	5.0	3.0	4.5	5.5	7.0	4.0	4.0	6.0
B6.	x	140	100	130	80	150	70	170	110	90	60
	y	9.0	6.5	11.0	5.5	14.0	7.0	12.0	10.0	9.0	5.5
B7.	x	110	140	100	140	85	150	95	170	80	120
	y	9.5	13.0	10.0	12.0	8.0	13.0	8.0	14.0	6.5	11.0
B8.	x	100	110	80	75	130	90	85	120	110	110
	y	4.7	5.8	4.4	3.6	7.0	4.1	4.2	6.4	5.2	6.6
B9.	x	110	100	65	90	120	80	130	110	85	70
	y	3.0	3.2	2.1	3.0	3.2	2.1	4.1	3.3	2.4	2.6
B10.	x	75	90	50	110	60	110	90	55	70	40
	y	8.5	3.8	3.5	4.6	3.1	4.4	4.3	3.2	3.8	2.8
B11.	x	130	90	120	70	140	60	160	100	80	50
	y	9.0	6.5	11.0	5.5	14.0	7.0	12.0	10.0	9.0	5.5
B12.	x	110	130	90	75	140	85	160	70	110	130
	y	9.5	13.0	10.0	8.0	13.0	8.0	14.0	6.5	11.0	12.0
B13.	x	10	105	85	70	80	120	125	90	65	110
	y	5.5	5.5	6.0	4.0	5.5	6.5	8.0	5.0	5.0	7.0
B14.	x	90	100	70	65	120	80	75	110	100	130
	y	4.7	5.8	4.4	3.6	7.0	4.1	4.8	6.4	5.2	6.6
B15.	x	90	100	55	80	110	70	120	100	75	60
	y	3.2	3.0	2.1	3.0	3.2	2.1	4.1	3.3	2.4	2.6
B16.	x	110	100	120	120	50	85	90	65	60	130
	y	7.5	7.0	10.0	10.0	3.5	7.0	6.0	6.0	4.0	8.5
B17.	x	110	60	90	45	65	75	100	70	50	85
	y	1.6	2.6	1.3	2.1	3.1	3.8	1.2	2.9	2.7	3.1
B18.	x	140	100	130	80	150	70	170	110	90	60
	y	10.0	7.5	12.0	6.5	15.0	8.0	13.0	11.0	10.0	6.5
B19.	x	60	70	30	45	90	65	40	100	65	75
	y	3.6	4.4	3.1	4.0	4.3	3.7	3.8	5.7	5.0	4.2
B20.	x	85	100	60	120	70	110	100	50	80	50
	y	3.5	3.8	3.5	4.6	3.1	4.4	4.3	3.2	3.8	2.8

**Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики**

**II. Вопросы сессионного контроля по дисциплине «МАТЕМАТИКА»
I семестр**

1. Множества и их элементы. Способы задания множеств: перечислением элементов, наложением условий, графически.
2. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, дополнение, декартово произведение).
3. Мощность множества, его свойства.
4. Определители второго порядка, их свойства и вычисления.
5. Определители третьего порядка, их свойства и вычисления.
6. Миноры и алгебраические дополнения.
7. Теорема разложения определителя.
8. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
9. Системы линейных уравнений. Правило Крамера (метод определителей). Условия существования решения СЛУ.
10. Матрицы, действия над ними.
11. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования матриц. Вычисление ранга матрицы.
12. Транспонированная и обратная матрицы. Нахождение обратной матрицы через алгебраические дополнения и элементарные преобразования.
13. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Условия решения СЛУ в матричной форме.
14. Метод Гаусса-решения систем линейных уравнений.
15. Общее решение СЛУ. Базисные и свободные переменные.
16. Теорема Кронекера-Капелли.
17. Система линейных однородных уравнений, ее решения.
18. Квадратичная форма. Матрица квадратичной формы.
19. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод ортогональных преобразований.
20. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа.
21. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Теоремы. Положительно полуопределенные квадратичные формы.
22. Метод координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.
23. Полярная система координат. Переход от полярной системы координат к декартовой системе.
24. Векторы и скаляры. Линейные операции над векторами. Радиус-вектор. Координаты вектора. Разложение вектора по ортам.

25. Скалярное произведение векторов, его свойства. Проекция вектора на вектор (ось), свойства и вычисление.
26. Векторное произведение векторов, его свойства и применение.
27. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.
28. Линейная комбинация векторов. Разложение вектора по системе векторов.
29. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы векторов. Основные теоремы.
30. Ранг и базис системы векторов. Базис пространства $\mathbf{R}^3$.
31. Прямая линия, ее уравнение с угловым коэффициентом.
32. Уравнение прямой, проходящей через данную точку. Уравнение пучка прямых.
33. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Условие, когда три точки лежат на одной прямой.
34. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
35. Общее уравнение прямой, его исследование.
36. Уравнение прямой в отрезках.
37. Параметрические уравнения прямой линии.
38. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
39. Нормальное уравнение прямой линии.
40. Расстояние от данной точки до данной прямой линии.
41. Плоскость. Нормальное уравнение плоскости. Нормальный вектор плоскости.
42. Общее уравнение плоскости, его исследование.
43. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку.
44. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
45. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
46. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
47. Прямая линия в пространстве, ее векторное и параметрические уравнения. Направляющий вектор прямой линии.
48. Канонические уравнения прямой линии.
49. Прямая как линия пересечения двух плоскостей.
50. Общее уравнение прямой линии.
51. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
52. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
53. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
54. Пучок плоскостей, его уравнение.
55. Взаимное расположение прямой линии и плоскости.
56. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
57. Уравнение второй степени. Окружность, ее уравнения.
58. Эллипс, его каноническое уравнение. Координаты фокусов. Эксцентриситет. Уравнения директрис.
59. Парабола, ее каноническое уравнение. Координаты фокуса. Эксцентриситет. Уравнение директрисы.

60. Гипербола, ее каноническое уравнение. Координаты фокусов. Эксцентриситет. Уравнения директрис. Уравнения асимптот.
61. Кривые второго порядка как конические сечения.

II семестр

1. Аксиоматическое задание множества действительных чисел.
2. Геометрическая интерпретация действительного числа. Модуль действительного числа и его свойства.
3. Комплексные числа в алгебраической форме и действия с комплексными числами в алгебраической форме.
4. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме.
5. Функция одной переменной. Основные свойства и виды функций.
6. Элементарные функции и их графики. Классификация функций. Преобразования графиков функций.
7. Числовая последовательность и ее предел.
8. Предел функции в точке и на бесконечности. Понятие об односторонних пределах.
9. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь бесконечно больших и бесконечно малых.
10. Основные теоремы о пределах. Необходимое и достаточное условие существования предела функции в точке.
11. 1-ый и 2-ой замечательные пределы.
12. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.
13. Точки разрыва функции и их классификация.
14. Задачи, приводящие к понятию производной.
15. Определение производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной.
16. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, произведения, дроби.
17. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных основных элементарных функций.
18. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная сложно-показательной функции
19. Понятие дифференциала функции. Его свойства. Инвариантность формы дифференциала.
20. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Экономический смысл второй производной.
21. Основные теоремы дифференциального исчисления.
22. Теорема Лопиталья.
23. Возрастание и убывание функции $y=f(x)$.
24. Экстремум функции $y=f(x)$. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума функции $y=f(x)$.
25. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба.
26. Асимптоты графика функции и их нахождение.

27. Применение производной в экономике.
28. Первообразная функция, неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
29. Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
30. Интегрирование рациональной и дробно-рациональной функций.
31. Интегрирование иррациональной функции.
32. Интегрирование тригонометрических функций.
33. Определённый интеграл и его свойства.
34. Определённый интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
35. Приложения определённого интеграла.
36. Функции нескольких переменных. Область определения и ее геометрическая интерпретация. Линии и поверхности уровня.
37. Понятие предела функции двух переменных. Непрерывность функции нескольких переменных.
38. Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал.
39. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
40. Производная по направлению. Градиент функции.
41. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.
42. Достаточное условие экстремума. Критерий Сильвестра.
43. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
44. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения.
45. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
46. Дифференциальные однородные уравнения 1-го порядка.
47. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
48. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
49. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
50. Числовые ряды. Основные понятия. Сходимость числового ряда. Необходимый признак сходимости.
51. Достаточные признаки сходимости ряда (признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный признак, радикальный признак Коши).
52. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.
53. Понятие о функциональных рядах. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Теорема Абеля.
54. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора, ряд Маклорена.

III семестр

1. Предмет и задачи теории вероятностей. Понятие эксперимента, события и их классификация. Пространство элементарных событий.
2. Операции над событиями.
3. Классическое определение вероятности.

4. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями и без повторений.
5. Статистическое и геометрическое определения вероятности. Примеры.
6. Теоремы произведения вероятностей. Теоремы суммы вероятностей.
7. Вероятность наступления хотя бы одного события. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса.
9. Независимые повторные испытания. Формула Бернулли.
10. Локальная формула Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
11. Интегральная формула Муавра-Лапласа.
12. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
13. Наивероятнейшее число наступлений события в независимых испытаниях.
14. Случайные величины (СВ). Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения дискретных случайных величин.
15. Функция распределения СВ (или интегральный закон распределения) и её свойства.
16. Плотность вероятности (или дифференциальный закон распределения) и её свойства.
17. Математическое ожидание СВ (дискретной и непрерывной) и его свойства.
18. Дисперсия СВ и её свойства. Среднеквадратическое отклонение.
19. Классические законы распределения: биномиальный закон и его числовые характеристики.
20. Закон распределения Пуассона и его числовые характеристики.
21. Равномерное распределение на отрезке и его числовые характеристики.
22. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
23. χ^2 распределение.
24. Распределение Стьюдента.
25. Распределение Фишера-Снедекора.
26. Нормальная кривая и влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.
27. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной СВ.
28. Вычисление вероятности заданного отклонения.
29. Правило «трёх σ ».
30. Начальные и центральные теоретические моменты. Асимметрия и эксцесс.
31. Закон больших чисел: неравенство Маркова, неравенство и теорема Чебышева. Сущность и значение теоремы Чебышева для практики.
32. Понятие о теореме Ляпунова. Центральная предельная теорема.
33. Определение случайного процесса и его характеристики. Понятие марковского случайного процесса.
34. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, вариационный ряд.
35. Эмпирическая функция распределения.
36. Графическое изображение статистических рядов. Полигон и гистограмма.

37. Статистические оценки параметров распределения. Несмещённые, эффективные, состоятельные оценки.
38. Генеральная средняя и выборочная средняя.
39. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценки генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
40. Мода, медиана и другие характеристики вариационного ряда.
41. Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Точность оценки, доверительная вероятность (надёжность).
42. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения (при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении).
43. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
44. Метод наибольшего правдоподобия.
45. Условные варианты. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсии.
46. Метод произведений. Сведение первоначальных вариантов к равноотстоящим.
47. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты.
48. Условные эмпирические моменты. Отыскание центральных моментов по условным.
49. Метод произведений для вычисления условных моментов различных порядков вариационного ряда с равноотстоящими вариантами.
50. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
51. Ошибки первого и второго рода при проверке статистических гипотез.
52. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости.
53. Мощность критерия.
54. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей. Критерий Фишера–Снедекора.
55. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
56. Дисперсионный анализ (однофакторный).
57. Корреляционный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
58. Основные положения корреляционного анализа. Корреляционные таблицы.
59. Условные средние. Выборочное уравнение регрессии. Коэффициент регрессии.
60. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.
61. Регрессионный анализ.
62. Линейные регрессионные модели финансового рынка.
63. Элементы теории массового обслуживания. Системы массового обслуживания с очередью и без очереди.

Критерии оценки:

Теоретические вопросы (0 – 15 баллов). Максимальное число баллов выставляется студенту, если он в полном объёме раскрыл содержание вопросов.

*Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики*

III. Комплект задач для экзамена формируются из заданий контрольных работ

Критерии оценки:

Практическая задача (0 – 15 баллов). Максимальное число баллов выставляется студенту, если он правильно решил, оформил и объяснил решение задачи.

Критерии общей оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 86-100 баллов
- Оценка «хорошо»- 70-85 баллов,
- Оценка «удовлетворительно»- 55-69 баллов,
- Оценка «неудовлетворительно»- 0-54 баллов.